

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PROSES *QUENCH* DAN *ANIL*
PADA BESI COR REM KERETA API
TERHADAP PERUBAHAN
SIFAT FISIS DAN MEKANIS**



Disusun :

ANDI SIRAIT

NIM : D.200.04.0121

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2010

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Besi cor adalah paduan besi yang mengandung karbon, *silisium*, *mangan*, *fosfor* dan belerang. Besi cor ini digolongkan menjadi beberapa macam yaitu : besi cor kelabu, besi cor kelas tinggi, besi kelabu paduan, besi cor bergrafit bulat, besi cor mampu tempa dan besi cor cil. Struktur mikro dari besi cor terdiri dari *ferit*, *perlit* dan serpih karbon bebas. Karbon dan *silisium* ternyata mempengaruhi struktur mikro, ukuran serta bentuk dari karbon bebas dan keadaan struktur dasar berubah sesuai dengan mutu dan kualitasnya. Disamping itu ketebalan dan laju pendinginan mempengaruhi struktur mikro. Walaupun kekuatan tarik dari besi cor kelabu kira-kira 10 - 30 kgf/mm², namun besi cor ini agak getas, dan memiliki titik cair kira-kira 1. 200⁰C dan mempunyai mampu cor yang sangat baik serta murah, sehingga besi cor kelabu ini dipergunakan paling banyak untuk benda-benda coran. (Surdia, T. 2000).

Proses teknologi pengecoran logam merupakan salah satu dari teknologi utama yang sangat diperlukan bagi industri penunjang. Daerah ceper, kelaten dengan ± 300 perusahaan kecil dan industri rumah tangga yang bergerak dalam bidang pengecoran dengan kemampuan produksi ± 30% dari keseluruhan produk pengecoran

logam diindonesia. Proses pengecoran besi cor yang berlokasi diceper dapat dikatakan belum terlihat menggunakan peralatan yang berteknologi modern karena sebagian besar masih menggunakan tanur bentuk lama. Hanya sebagian kecil yang menggunakan tanur peleburan listrik atau dapur induksi. Permasalahan dalam industri pengecoran logam sangatlah kompleks dengan tingkat penggunaan teknologi yang beragam. Apabila ditinjau dari proses kerja pengecoran permasalahan tersebut dapat digolongkan menjadi empat hal yaitu: proses pemilihan bahan baku, proses peleburan, proses cetakan, dan proses penuangan. Bahan baku yang digunakan untuk besi cor kelabu ini adalah *pig iron*, besi scrap, baja scrap. Menurut data dari Koperasi Batur Jaya, ceper, klaten. Lima tahun terakhir telah mengerjakan produk berupa blok rem kereta api untuk PT. Kereta Api Indonesia (KAI) sebanyak ± 200.000 unit / tahun atau setara 2000 ton / tahun. (Indriyanto, R. 2005)

Besi cor merupakan bahahn yang banyak dipakai untuk membuat benda – benda tuang. Besi cor banyak digunakan oleh semua industri karena sifat – sifat fisis dan mekanis yang berfariasi dan dapat diperbaiki. Dalam dunia industri maupun otomotif, besi cor mempunyai andil yang sangat penting karena sifatnya yang mudah di bentuk, kuat, dan murah. Meskipun bahan ini mempunyai kelemahan seperti korosi, dan sifat getas yang dimilikinya, namun

sifat – sifat yang tidak baik tersebut dapat diperbaiki dengan proses *heat treatment*. (Amstead, B,H. 1992).

Proses *heat treatmen* ini antara lain adalah *quenching* (pengerasan) dan *annealing* (pelunakan). *Quench* atau pengerasan adalah proses memanaskan logam diatas temperatur kritis untuk beberapa waktu kemudian di celup dingin, dengan cara ini diperoleh kekerasan yang tinggi. Sedangkan *annealing* atau pelunakan dilakukan dengan memanaskannya sampai temperatur yang cukup kemudian didinginkan perlahan-lahan dalam tungku yang dipakai untuk melunakan. Pelunakan tersebut merubah struktur *dendrit* menjadi struktur kristal yang homogen. Ada juga proses yang disebut pelunakan penggrafitan yang mengubah *simentit* menjadi besi dan *grafit*. (Surdia, T. 2000).

Pada kesempatan ini penulis mencoba melakukan pengujian bahan dari besi cor kelabu. Serta pengaruh dari perlakuan panas. Dengan adanya perlakuan *heat treatmen* pada bahan tersebut diharapkan dapat mempengaruhi kemampuan logam yang telah ada, sehingga dapat diperoleh sifat-sifat tertentu dari logam sesuai dengan fungsi dan kegunaanya. Dalam proses *heat treatmen* akan terjadi proses pemanasan dan pendinginan pada material yang mengalami perlakuan panas, hal ini akan mempengaruhi sifat fisis dan mekanis material tersebut. Serta akan terjadi perubahan struktur mikro yang berupa perubahan fasa dan struktur kristal. Perubahan

struktur mikro ini akan menyebabkan terjadinya perubahan sifat yang telah dimiliki material sebelumnya. (Winarno, B. 2005)

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Untuk mengetahui sifat fisis material meliputi uji komposisi kimia, uji struktur mikro dan untuk mengetahui sifat mekanis dari material yang meliputi uji kekerasan dan uji tarik.

1. Uji komposisi kimia : Untuk mengetahui kandungan unsur kimia yang terdapat pada besi cor kelabu.
2. Uji struktur mikro : Untuk melihat perubahan struktur yang terjadi setelah mengalami proses *quench* dan *anil*
3. Uji kekerasan : Untuk mengetahui harga kekerasan pada besi cor kelabu setelah proses *quench* dan *anil*.
4. Uji tarik : untuk mengetahui kekuatan tarik setelah mengalami proses *quench* dan *anil*.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian sifat fisis dan mekanis besi cor kelabu untuk kampas rem pada kereta api ini dapat dibagi menjadi dua, yaitu :

Bidang Akademik

1. Dapat kita ketahui harga angka kekerasan, kekuatan tarik dan struktur mikro.
2. Mengetahui kualitas dari besi cor setelah dilakukan proses *heat treatment*.
3. Menambah wawasan tentang ilmu *metalurgi* sehingga menumbuhkan semangat untuk melakukan pengembangan.

Bidang Pengembangan Industri.

1. Untuk menambah kinerja mesin menjadi lebih baik
2. Data hasil penelitian diharapkan berguna bagi para ahli teknik sehingga dapat digunakan untuk referensi atau sebagai pembanding khususnya untuk logam besi cor

1.4 Pembatasan Masalah

Adapun batasan – batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan adalah besi cor kelabu.
2. Proses *heat treatment* yang dilakukan yaitu *quench dan anil* dengan suhu 850 °C dan di tahan selama 60 menit.
3. Pengujian yang dilakukan uji komposisi kimia, uji struktur mikro, kekerasan dan uji tarik.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan ini penulis mengacu pada prinsip dasar metode penulisan ilmiah. Adapun sistematika penulisan ini dibagi atas beberapa bab, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat latar belakang masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Meliputi kajian pustaka, landasan teori, perlakuan panas pada besi cor, sifat fisis dan mekanis besi cor.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memuat bhan penelitian, alat penelitian, dan diagram alir penelitian,

BAB IV DATA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menyajikan data berikut analisis bahasan hasil-hasil penelitian dengan dilengkapi dasar pemikiran dan landasan teori dari beberapa pengujian, yaitu : pengujian komposisi kimia, pengamatan struktur mikro, pengujian kekerasan dan pengujian tarik.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan Tugas Akhir dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN